

「現場主義」消防総合マガジン

月刊 消防

4

2019 April

特集

革新的な防火水槽長寿命化工法が誕生! その名も「タンク・イン・タンク工法」

横浜市消防局

熱海市消防本部実践的火災救助訓練

【新連載】家で職場で防災レシピ

【短期連載】神戸消防・技能フロンティア制度の成果

<https://www.tokyo-horei.co.jp/magazine/shobo/>

f-s@tokyo-horei.co.jp



革新的な防火水槽長寿命化工法が誕生！ その名も「タンク・イン・タンク工法」

横浜市消防局警防課計画係 消防司令補
野中 朗浩

「タンク・イン・タンク工法」の概要

「タンク・イン・タンク工法」（以下「TIT工法」という。）は、既存の防火水槽の内部に鋼製の防火水槽を設置する工法である。設置から相当年数が超過し経年劣化がみられるものや、躯体が何らかの要因により損傷したものなど既設の防火水槽を再生しなければならぬ場合、従来は防火水槽を一旦撤去した上で、新たに別の水槽を新設する必要があったが、TIT工法は既存の防火水槽の内側に新たに防火水槽を作るため、撤去工事を行うことなくリニューアルすることが可能な工法である。

TIT工法は、既存防火水槽の内側に鋼製の防火水槽を設置するため、二次製品ではなく、一点物のフルオーダーとなるが、それでも、撤去・新設工事を行うことに比べて、経済性や施工性に優れた工法である。

また、工事前と比べ、貯水量は変わらないため、消防水利の基準（昭和39年12月10日、消防庁告示第7号）における消防水利の最低容量要求水準である40³m以上は維持される。

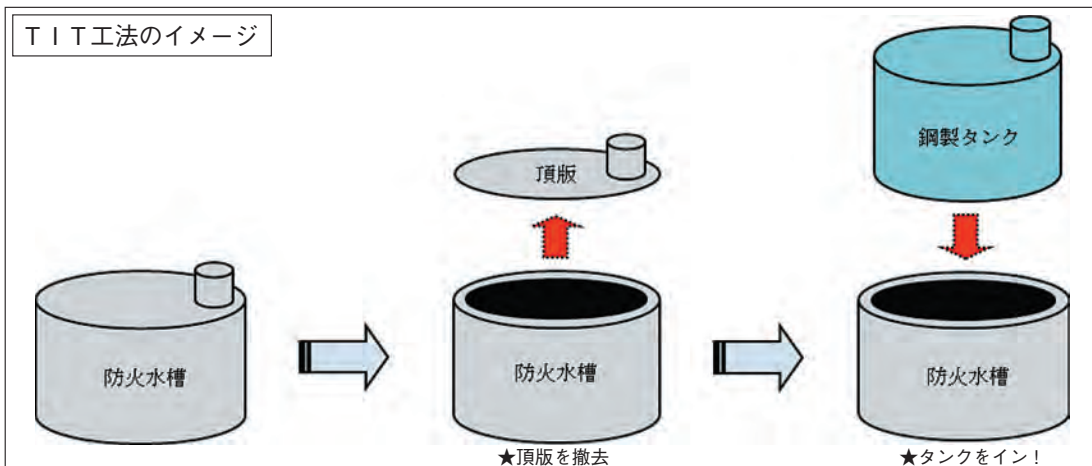
これは、円筒の断面積が小さくなる代わりに、垂直方向を長くすることで、貯水量を保つ設計となっているためである。

本市では、この新しい工法により、平成30年度中に3か所において防火水槽の再整備を行った。



写真 横浜公園の没入時の写真

TIT工法のイメージ



参考：補強工法の紹介



【H鋼による補強工法】

H型の鋼材による骨組みを水槽内部にて組み立てる工法

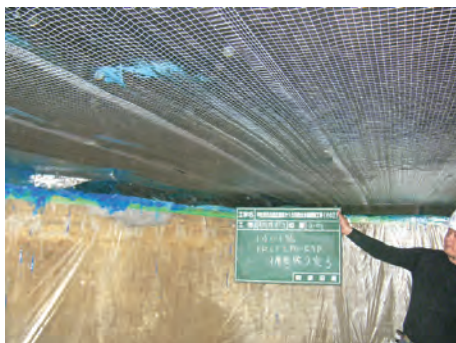
貯水量の減少が少なく、組立もボルト締めによるため、施工期間も短いことが特徴



【バネ支柱による補強工法】

上部が皿バネとなった鋼材の支柱を水槽内部に設置する工法

底板へのコンクリート打設が必要であるが、貯水量に余裕がある場合には、施工コストが安く、施工期間も短いことが特徴



【炭素繊維シートによる補強工法】

炭素繊維のシートを水槽上部（頂版）部分に貼り付ける工法

貯水量の減少は皆無であり、一定程度の強度が残る躯体に対しては、設計により炭素繊維の量やパターンを調整することで、施工方法が容易である上、施工期間も短く安価で施工できることが特徴

TIT工法導入の経緯

○ 増え続ける「経年防火水槽」

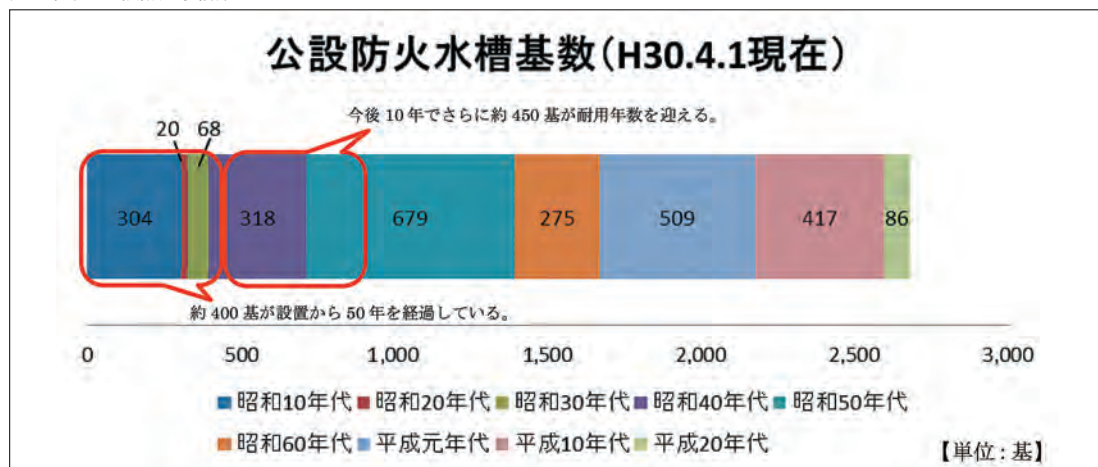
「減価償却資産の耐用年数等に関する省令」（国税庁）では、コンクリート建造物の耐用年数は50年とされており、「既存コンクリート造防火水槽等維持管理マニュアル（案）」（一般財団法人日本消防設備安全センター）では、防火水槽の設置から50年経過した時点で定期点検を行い、「継続使用・改築も含め今後の利用方針決定が必要」とされている。

本市は、約2700基の公設防火水槽を保有しており、約400基はすでに設置から50年以上が経過し、このうち約300基は終戦前に造られたもので、設置から70年以上が経過している。

高度経済成長長期に集中的に整備された公共インフラは、今後急速に老朽化することが懸念されており、近年、その対策が地方公共団体の課題として取り上げられているが、この課題は本市の防火水槽整備事業においても例外ではなく、今後、年40〜50基のペースで増加していくことが明らかとなっている。

消火栓に関しては水道事業者によりメンテナンスが行われているが、防火水槽はというと、設置された後、貯水量の確認は定期的に行うものの、漏水時等を除き、定期的なメン

表 本市の公設防火水槽数



テナンスはほぼ行つてこなかったのが現状である。

そんな中、日本消防設備安全センターから、防火水槽の維持管理に関するマニュアルが発行され、全国的に防火水槽のメンテナンスに対する必要性が議論され始めた。

当局においても、政令市最多、370万人の市民を守る消防機関として、消火栓使用不能時における消防水利の要である防火水槽のメンテナンス事業の確立が迫られた。

これまで本市では、防火水槽に起因する事故等は発生していないが、今後増え続ける老朽化した防火水槽の陥没・損壊などによる事故を未然に防ぐとともに、発生が危惧されている首都直下地震や南海トラフの巨大地震、本市が想定する元禄型関東地震などの大規模災害に備えるためにも、防火水槽を新設して震災時に有効な水利を確保していくことに併せ、既存の水利を適切に維持管理し、いざという時に使える状態を保つことが重要であると考え、「経年防火水槽対策事業」を大々的に掲げ、事業化するに至ったものである。

○ 本市の事業手法

本市の事業手法は、設置から50年が経過した防火水槽に対し、1年目に躯体のコンクリート強度や鉄筋の腐食状況等を専門家に委

	躯体強度調査	補強・再整備設計	補強・再整備工事
1年目	躯体強度調査	—	—
2年目	躯体強度調査	1年目の調査結果から対象を選定し設計	—
3年目	躯体強度調査	2年目の調査結果から対象を選定し設計	2年目の設計を基に工事

図 3年サイクルの概念図

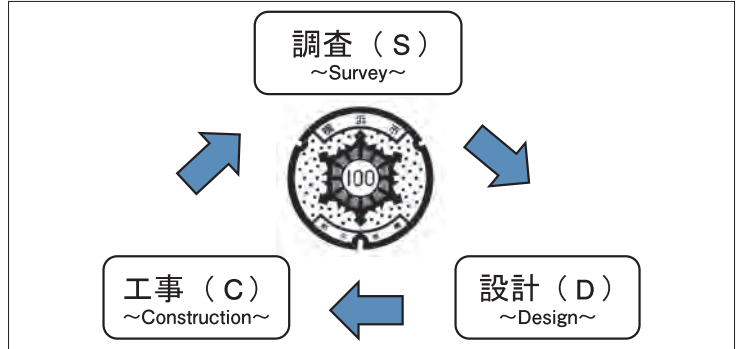


図 防火水槽の長寿命化ライフサイクル(SDCサイクル)

託して解析し、2年目に1年目の調査結果に基づき補強又は再整備のための設計を行い、3年目には2年目の設計内容に基づく工事を実施する、いわゆる3年サイクル(SDCサイクル)を基本としている。

平成26年度から新規事業として開始した

比較 T-I-T工法のメリット(既存工法との)

T-I-T工法のメリットは、ずばり、現場工程の省略による工期の短縮・工事ヤードの省スペース化等による低コスト化である。

ものの、劣化の著しいものは一度撤去してから再度新設する必要があることから、費用や工期が膨大になってしまう。予算の制約もあるため、何か良い方法はないかと模索していたところ、本市の他部署が所管する「サウンドディング型市場調査」※という制度の存在を知り、民間事業者との対話の中から新工法の探求を行った結果、T-I-T工法が生まれた。

※ サウンドディング型市場調査とは、地方公共団体による公民連携の取組みの一環であり、公共事業の手法等について、民間事業者から広く意見を求め、「対話」を通じて市場性を把握するものである。

(URL: <http://www.city.yokohama.lg.jp/seisaku/kyoso/sounding.html>)

本市の現状では、既設の防火水槽を撤去するに当たり代替として防火水槽を設置できるような公共用地はすでにないため、撤去した場所に新しいものを設置する必要がある。そうした中、T-I-T工法は既存の防火水槽の頂版以外は地中に残置させたままリニューアルすることが可能であるため、撤去・再整備にかかる期間を大幅に短縮することが可能となった。

通常、撤去工事に3か月、新設工事に3か



写真 鋼矢板による土留めの状況(従来の撤去工事)

月の期間を要するが、TIT工法ではタンクの製作に2か月、現場施工に1か月と、約半分の期間での施工を可能とした。

また、既存工法では地中の防火水槽を撤去するために必要な仮設工事（土留め）を行い、コンクリートの躯体を解体・撤去した後、新設工事を実施することになるため、1基の防火水槽更新にかかる費用は、撤去工事分と新設工事分を合わせたものとなる。

しかし、TIT工法は既存防火水槽の側壁自体を土留めとすることで、撤去工事において多くの割合を占める仮設工事が大幅に削減され、撤去工事にかかる費用は頂版の撤去分のみとなり、さらに、新設工事（再整備）に関しても、地上で組み立てた鋼製の防火水槽を既存防火水槽の中に据え付けるのみであるため、新設工事において必要な掘削工事も不要となり、約20%のコストカットを実現し、経済的かつ省スペースな工事が可能となった。

これらのことから、TIT工法は費用面・工期面のいずれにおいてもメリットのある画期的な工法といえる。

おわりに

大地震などにより消火栓が使用できない場合には、防火水槽は我々の活動の要となる存



写真 既存防火水槽の躯体が土留めを兼ねている状況（TIT工法）

在となる。

総務省消防庁では、「消防水利の整備促進強化について」（平成29年11月24日消防消第272号）において、「平成49年度までの20年間で、全国の消防水利不足を解消する」としているところであり、各自自治体においても、地域の実情に合わせて着実に防火水槽の新規設置がなされていることと思われるが、既存の水槽の計画的なメンテナンスについては、依然として確立されたノウハウがなく、

苦慮しているのが現状であり、本市の事業についてもまだまだ発展途上段階のため、TIT工法も含め今後も研究を重ね、引き続きあらゆる手法を模索していきたいと考えている。

消防水利は使えることが当たり前であり、その当たり前をこれからも守り続けなければならないからこそ、新設による拡充とともに、既存の水利を適切に維持管理していくことも、これからの時代に重要ではないかと感じている。